LE

MICROPHONE

ET

SES APPLICATIONS EN MÉDECINE

PAR

Le Docteur GIBOUX

Avec figures intercalées dans le texte

PARIS
LIBRAIRIE J. B. BAILLIÈRE & FILS
Rue Hautefeuille, 19, près le boulevard Saint-Germain

1878



LE

MICROPHONE ET SES APPLICATIONS

EN MÉDECINE

Imp. Bernascon.

LE MICROPHONE

ET

SES APPLICATIONS EN MÉDECINE

PAR

Le Docteur GIBOUX

Avec figures intercalées dans le texte

PARIS

LIBRAIRIE J. B. BAILLIÈRE & FILS

Rue Hautefeuille, 19, près le boulevard Saint-Germain

—

1878



LE

MICROPHONE ET SES APPLICATIONS

EN MÉDECINE

I

Tout corps modifié dans sa position, sa forme ou son volume donne lieu à un mouvement qui, en arrivant à notre oreille, y produit une sensation auditive si le nombre de vibrations correspondant à la durée d'une seconde ne descend pas au-dessous ou ne s'élève pas au-dessus d'une certaine limite.

Les manifestations sonores que l'on désigne sous le nom de *sons* ou de *bruits*, reconnaissent donc pour cause le mouvement vibratoire et ondulatoire.

Mais il faut noter que certaines vibrations ayant des périodes trop courtes ou trop longues n'impressionnent point l'organe de l'ouïe.

Ainsi, d'après les expériences de Savart, le nombre de vibrations doubles qui puisse donner un son appréciable est égal à 16 par seconde.

Au moyen de la sirène acoustique on est parvenu à percevoir des sons correspondant à 24.000 vibrations. M. Desprets, à l'aide de diapasons montés sur des caisses renforçantes, est arrivé jusqu'au chiffre de 38.000 vibrations par seconde.

Hors de ces limites extrêmes nous n'entendons aucun son, et même il importe de remarquer que nous ne pouvons percevoir un peu distinctement que dans l'intervalle de 30 à 20.000 vibrations, notre membrane tympanique ne pouvant entrer en vibration que pour les nuances de l'échelle tonique comprise, en moyenne, entre ces chiffres.

Une autre cause du défaut de perception, tient à la variation d'intensité du son avec la distance. Tandis que le froissement d'une étoffe, le bourdonnement d'un insecte peuvent à peine être entendus à un mètre en plein air, le bruit du fracas de l'artillerie nous arrive à plus de 50 kilomètres.

Pour obvier à cette absence de perception occasionnée par la distance, M. Graham Bell, a construit récemment un appareil, appelé *téléphone*,[1] qui, prenant le son à son origine, le transmet au loin.

---

[1] M. Elisha Gray revendique la priorité de cette invention. Il a déposé le 14 février 1876, c'est-à-dire exactement le même jour que M. Graham Bell, au bureau des patentes de Washington, une demande de brevet d'invention pour un appareil construit sur le même principe. Le téléphone de M. Gray transmet la voix avec son timbre propre et sans lui imprimer cette égophonie désagréable produite par le téléphone ordinaire.

Mais sans diminuer en rien la valeur de cette remarquable invention, on peut aujourd'hui conclure que le téléphone, au point de vue du rendement, est une machine qui laisse bien à désirer.

On a constaté, en effet, que le son primitif transmis ainsi à distance a perdu 1/1800 de son intensité, par suite des transformations successives qu'il a dû subir pour arriver à l'appareil auditif de la personne qui manipule le récepteur.

Des savants et des constructeurs très-habiles ont proposé, il est vrai, d'apporter au téléphone diverses modifications qui font disparaître en partie cette perte énorme d'énergie.

Si la distance était ainsi à peu près supprimée, la variabilité d'intensité ne subsistait pas moins comme obstacle à la perception absolue de tous les phénomènes acoustiques.

C'est à un physicien anglais, M. Hughes, l'ingénieux inventeur du télégraphe imprimeur, qu'il était réservé de résoudre complètement le problème par la construction du *microphone*. [1]

---

[1] M. Edison réclame l'antériorité de cette découverte. Il a inventé un appareil, appelé *mégaphone,* au moyen duquel, dit le *Globe,* le plus timide chuchotement est entendu distinctement à 100 mètres. Cette invention serait à l'oreille ce que la lorgnette est à l'œil.

Le célèbre inventeur du *phonographe* dit que son *mégaphone* peut être emporté au théâtre, placé sur les genoux, et les sons apportés à l'oreille peuvent être renforcés dans la proportion de un à cinquante : l'intensité peut se régler comme une jumelle pour la vue.

MM. A. Gouault et Dutertre croient également devoir revendiquer la priorité de la découverte du *microphone*.

Grâce au nouvel appareil de M. Hughes il nous est possible de percevoir à distance des sons imperceptibles de près. Ainsi, le tic-tac d'une montre, le plus léger frottement, les mouvements d'une mouche enfermée dans une boîte, etc., non seulement peuvent être perçus distinctement, mais encore avec une amplification notable.

On peut dire que cet instrument est à la fois une sorte de télescope acoustique et de microscope sonore.

Le principe de physique sur lequel repose le fonctionnement de cet appareil est le suivant :

Certaines substances conductrices non homogènes, placées dans le circuit d'une pile, ont la propriété, sous une certaine pression ou une certaine extension, de transformer les vibrations sonores en courants ondulatoires d'intensité variable [1] *qui, transmis par un fil, sont capables de reproduire dans un téléphone tous les sons qui ont déterminé les courants.*

Si un courant électrique est ainsi établi entre deux corps médiocrement conducteurs, très-légèrement appliqués l'un sur l'autre et disposés de manière à ce que l'une des pièces puisse facilement se déplacer, les sons reproduits par le

---

[1] Ohm a établi pour la première fois, en 1827, que *l'intensité d'un courant est en raison inverse des résistances que le fluide éprouve à se propager dans le circuit.* Cette loi, connue sous le nom de *loi d'Ohm*, a été vérifiée expérimentalement par M. Fechner, en 1831, et par Pouillet, en 1838.

téléphone sont amplifiés, les vibrations produisant dans le circuit des variations de résistance, et par suite des variations dans l'attraction du barreau aimanté sur le disque en fer du téléphone.

Voici la description du microphone Hughes, telle qu'elle nous a été fournie par M. Th. du Moncel, membre de l'Académie des Sciences, dans une lettre que le savant et illustre physicien a bien voulu nous adresser le 30 mai dernier :

« Cet appareil (*Fig.* 1) consiste dans un crayon de charbon de cornue A taillé en pointe émoussée par les deux bouts et

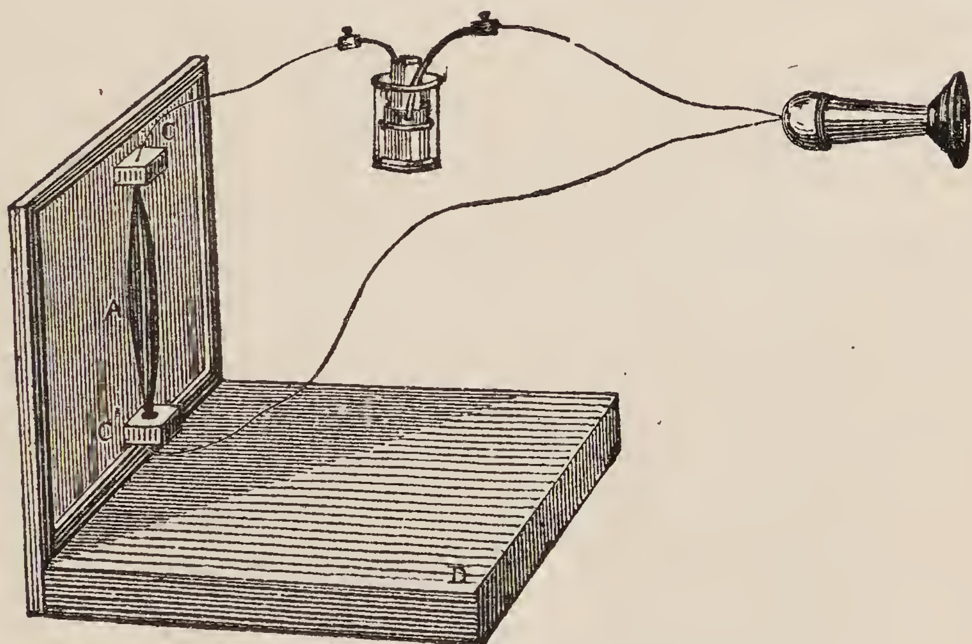


Fig. 1. — Microphone Hughes.

pris entre deux trous pratiqués dans deux dés de charbon de cornue C C' fixés sur une planchette verticale. Ce crayon doit pouvoir ballotter aisément dans le trou supérieur C, et repose sur sa pointe dans le trou inférieur C'. En ligaturant les dés avec un fil fin de cuivre et les reliant avec un élément de pile et un téléphone ordinaire de Bell, on entend les plus légers

frottements qui se passent sur un plateau horizontal D contre lequel est fixée la planchette verticale ; mais il faut que l'instrument soit placé sur un coussin de ouate, afin d'amortir les vibrations étrangères à celles qui produisent les bruits. »

Depuis le jour où M. du Moncel a communiqué à l'Académie des Sciences le mémoire de M. le professeur Hughes, divers constructeurs français se sont occupés de perfectionner le microphone. Mais les expériences entreprises avec ces nouveaux appareils ne sont point encore suffisamment nombreuses, pour que nous puissions juger en toute connaissance de cause de l'utilité réelle de ces perfectionnements.

Cependant nous croyons devoir donner ici le dessin, avec

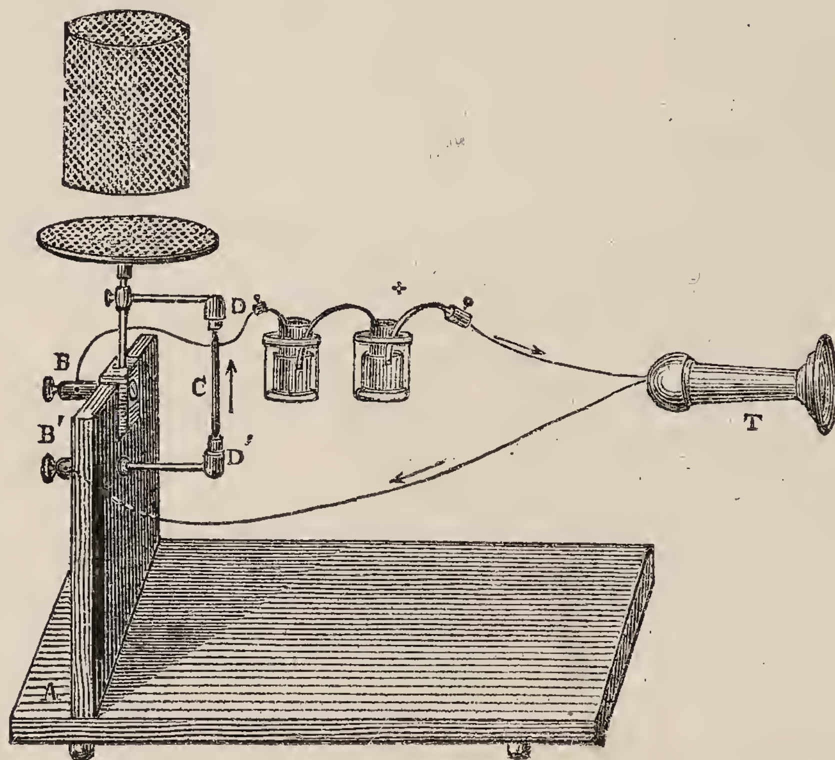


Fig. 2. — Microphone Hughes, modifié par Ducretet.

légende, d'un microphone très-ingénieux construit par la maison E. Ducretet et Cie, de Paris. L'avantage de ce modèle consiste dans le réglage à volonté de la sensibilité de l'appareil.

Un crayon C de charbon de cornue (*Fig. 2, page* 10) est terminé en pointe à ses deux extrémités, et maintenu dans une position verticale entre deux charbons de cornue D D'.

Le support du godet supérieur D est disposé de telle sorte qu'on puisse facilement régler l'équilibre et le jeu du crayon entre les godets, et par suite régler la sensibilité du microphone.

Les deux godets sont en communication directe avec les deux bornes B B'. Le tout est fixé sur une planchette verticale A disposée et assujettie contre un plateau horizontal. Cette dernière pièce repose sur deux tubes de caoutchouc qui isolent les vibrations.

Une pile de deux éléments Daniell et un téléphone T placé à distance, forment un circuit complet dans lequel se trouve compris le crayon C à contacts imparfaits.

Il n'entre pas dans notre cadre de montrer ici le vaste champ que cette découverte ouvre à l'investigation scientifique[1]; nous laissons à d'autres le soin de tracer les applications

---

[1] Si l'on remplit un tube très-mince A B *(Fig. 3, page 12)*, de fragments de charbon de cornue cylindriques et si l'on relie les deux charbons des extrémités à un galvanomètre C de 120 tours et aux pôles d'une pile de un élément Leclanché, on fait de l'appareil un *thermoscope* qui indique les moindres variations de température; mais il faut pour cela que le degré de pression des morceaux de charbon de cornue soit réglé en conséquence. Cette pression doit être juste assez forte pour maintenir l'aiguille déviée à

du microphone aux diverses branches des sciences expérimentales. Pour nous, notre intention était de mettre

---

90° mais sur le point d'abandonner cette position. Alors si on approche la main du tube, on voit l'aiguille rétrograder d'une quantité d'autant plus grande, que la distance au tube est plus petite.

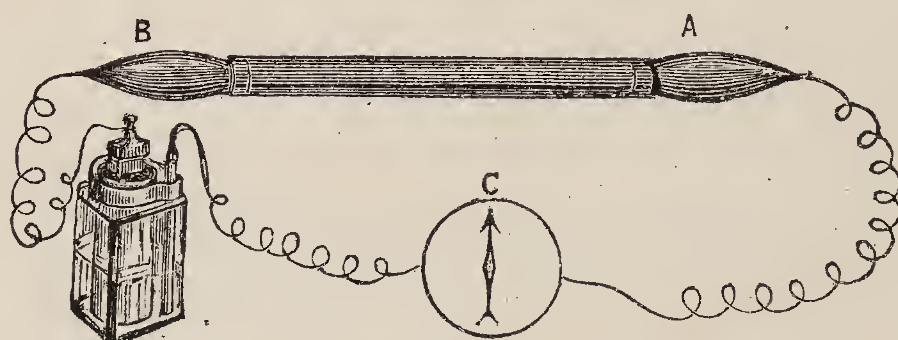


Fig. 3 — Microphone thermoscopique.

Les appareils thermométriques employés en physiologie et en médecine clinique ne laissent que bien peu à désirer sous le rapport de la précision et de la sensibilité. Certains thermomètres, comme ceux de Walferdin, par exemple, permettent d'évaluer le deux-centième, et même le *millième* de degré et donnent leurs indications avec une grande rapidité.

Il n'y aurait donc, à notre avis, aucun avantage à se servir du microphone comme *thermoscope*. En outre, l'emploi de cet appareil, qui serait moins commode que ceux actuellement en usage, aurait l'inconvénient de créer une nouvelle nomenclature thermique qui pourrait amener une certaine confusion dans cette partie de la science médicale.

Mais l'appareil ainsi disposé peut encore servir à d'autres usages. Voici ce que nous écrivait dernièrement M. du Moncel :

« Si on respire devant l'appareil, la diminution de la déviation s'effectue sous l'influence de l'haleine, et si on prononce les unes à la suite des autres les différentes lettres de l'alphabet, on reconnaît que certaines lettres fournissent des effets plus grands que les autres, ce qui tient, je crois, à la facilité plus ou moins grande avec laquelle l'haleine sort de la bouche. »

seulement sous les yeux du lecteur, les quelques détails qui sont préalablement nécessaires pour saisir les dispositions

---

Ces quelques lignes nous montrèrent le parti qu'on pourrait tirer de pareilles indications pour déterminer la capacité vitale des poumons.

Jusqu'à ce jour l'énergie fonctionnelle de ces organes n'a été évaluée que par des appareils indiquant, soit par le calcul, soit par le graphique, les volumes d'air inspiré et expiré.

Nous ne ferons point ici l'historique de la spirométrie et des divers instruments employés dans ce but. L'exposition de cette question demande de trop longs développements, et doit être accompagnée de nombreuses figures initiant le lecteur à des questions techniques qui lui sont bien souvent inconnues. Cette étude constitue un important chapitre dans un ouvrage que nous préparons en ce moment sur les maladies de l'appareil respiratoire étudiées avec l'aide des méthodes précises.

Notre spécialité médicale nous permet de rassembler depuis longtemps les matériaux relatifs à cette question, et nous pouvons affirmer aujourd'hui que la connaissance de la *capacité respiratoire* doit être un des éléments les plus importants du diagnostic médical des maladies de la poitrine : elle complète les renseignements, si précieux déjà, fournis par la percussion et l'auscultation. Nous devons même ajouter quelle corrige les renseignements que donnent ces deux ordres de signes physiques, car elle nous révèle à quel degré la fonction pulmonaire est troublée.

Une telle importance était, à vrai dire, un stimulant suffisant pour nous engager à essayer ce nouveau *spiroscope*. Avant de procéder à nos premiers essais nous fondions de grandes espérances sur la sensibilité et la rapidité des indications qui nous seraient fournies ; seulement, nous avions le regret de constater par anticipation que cet appareil ne pourrait nous renseigner sur la valeur de l'inspiration.

Toutes les expériences sur ce sujet sont encore en voie d'exécution ; le nombre des observations n'est pas actuellement assez grand, pour nous permettre d'établir des conclusions précises. Nous produirons plus tard les résultats auxquels nos études nous auront conduit.

à donner au microphone dans chacune de ses applications à la médecine, et juger de la valeur des tentatives faites dans ce but. Il ne suffit pas de prévoir que certaines découvertes scientifiques peuvent être utilisées dans les procédés de diagnostic ou de thérapeutique employés en médecine, encore faut-il apporter dans la construction des appareils les dispositions qui permettent l'emploi de ces découvertes.

II

L'auscultation, telle qu'elle est habituellement pratiquée, est loin de pouvoir nous faire assister aux diverses phases des maladies intra-thoraciques.

L'exquise délicatesse des phénomènes respiratoires et circulatoires échappe en partie à la faiblesse du sens de l'ouïe.

Soit que les lésions matérielles soient peu accusées ou que leur disposition s'oppose à la perception assez sensible du phénomène physique, soit que leur état complexe se traduise par des bruits confus et multiples, soit enfin que les divers râles ne se présentent point avec des caractères assez distincts ou suffisamment intenses, le médecin n'est bien souvent renseigné qu'après une altération anatomique déjà avancée, parfois même irréparable.[1]

[1] Il y a quelques semaines, j'avais à traiter un enfant de six mois d'une maladie aiguë qu'à l'habitude extérieure et à la toux je soupçonnai être une pneumonie. La première fois que je l'auscultai je crus entendre un vague retentissement de la voix et du bruit respiratoire des bronches qui me

Entre le moment où l'organisme éprouve l'impression morbide et celui où il est possible au médecin de porter un diagnostic précis, il s'écoule généralement un certain laps de temps, quelquefois assez long, pendant lequel les organes souffrent et accusent leur gêne d'une façon telle, que l'oreille, malgré une éducation constante, est impuissante à apprécier.

Cependant l'auscultation, pour amener de la part du praticien une intervention souvent plus prompte et parfois plus utile, devrait non pas accompagner la dégradation anatomique, mais la saisir à son début et, pour ainsi dire, sur le champ. Elle devrait nous faire suivre la maladie dès sa période initiale jusqu'à l'achèvement de sa phase terminale.

---

semblaient effectivement dénoncer une hépatisation profonde du poumon droit. Mais le lendemain ces signes avaient disparu et je ne trouvai plus de différence entre la respiration du poumon supposé malade et celle du poumon sain. Le surlendemain réapparition, d'une manière aussi vague, du même retentissement, mais dans un point différent de celui où j'avais cru le constater la première fois. En fin de compte, l'enfant succomba sans que j'aie été sûr de l'exactitude de mon diagnostic.

Cela se passait à l'époque où les journaux annonçaient l'invention du microphone et donnaient sa description. En présence des signes vagues et incertains que me fournissait l'auscultation, je me pris à regretter de n'avoir pas cet instrument à ma disposition.*

* Extrait du travail inédit de notre distingué confrère, M. le docteur F. Vincent, de Guéret, adressé à l'Académie de Médecine, le 18 juin 1878.

On aurait ainsi la détermination complète du phénomène morbide, et le diagnostic ne serait pas livré au hasard d'une appréciation forcément incertaine.

Si l'auscultation immédiate est en défaut dans bien des cas, on peut, il est vrai, recourir à l'auscultation médiate pratiquée avec le stéthoscope; mais de l'avis même de praticiens très-habiles [1], *l'auscultation médiate n'est pas meilleure que l'immédiate.*

Un tel aveu nous paraît justifié, surtout si comme MM. Barth et Roger, on a en vue le stéthoscope classique de Laennec ou ceux construits sur le même principe.

En effet, ces instruments ayant la forme d'un cône dont la base est appliquée sur la région à ausculter, sont précisément disposés de manière à affaiblir les sons. Le faisceau des rayons directs a une petite ouverture et la majeure partie des rayons qui rencontrent les parois de l'instrument éprouvent, avant leur sortie, des réflexions multiples dont le résultat est la diminution d'intensité et finalement l'extinction absolue des ondes sonores ainsi réfléchies.

Il y a une vingtaine d'années un physicien distingué, M. Kœnig, a imaginé un stéthoscope dont la construction répond mieux aux exigences de l'acoustique.

---

[1] Barth et Roger. *Traité pratique d'auscultation.* Paris, 1870.

Voici la disposition de cet instrument :

Une calotte sphérique en cuivre est fermée à sa base par deux membranes de caoutchouc presque surperposées. Un petit tube latéral, muni d'un robinet, permet de gonfler, par insufflation, les deux membranes ; celles-ci, écartées l'une de l'autre par l'air foulé, prennent chacune une courbure de sens opposé et forment une sorte de lentille bi-convexe remplie d'air. La membrane extérieure s'applique sur la poitrine et par suite de sa courbure élastique se modèle sur la forme du corps, en reçoit les vibrations et les transmet, par l'intermédiaire de la couche d'air emprisonné, à la membrane intérieure qui les communique à son tour, au moyen d'un tuyau de caoutchouc, à l'oreille de la personne qui ausculte.

On peut fixer cinq tubes au stéthoscope de Kœnig, sans nuire à la netteté avec laquelle les bruits sont transmis, ce qui permet à cinq personnes d'ausculter simultanément la même partie du corps.

Cependant il existe une cause de perte de sensibilité pour cet instrument. Elle réside dans la compressibilité de l'air emprisonné entre les deux membranes de caoutchouc qui, après quelque temps de service, perdent leur convexité par suite de l'échappement de l'air. Dès lors l'appareil ne se moulant plus sur les parties molles, ne permet pas d'entendre aussi bien que précédemment.

Si l'étude physique des bruits qu'on entend quand on ausculte les appareils respiratoire et circulatoire, soit à l'état normal, soit à l'état pathologique, est encore si obscure, cela

tient à ce que des bruits extrêmement faibles ne parviennent pas jusqu'à nous.

On se contente, en général, de déterminer la lésion morbide, en cherchant le caractère du bruit entendu et le point où ce bruit a son siége et son maximum d'intensité, sans tenir compte du plus ou moins d'énergie avec laquelle l'organe fonctionne.

Jusqu'à ce jour la stéthoscopie repose plus sur les connaissances anatomiques que sur les données de la physique.

L'expérience montre combien cette tendance est vicieuse et stérile. Depuis l'admirable découverte de Laennec, l'auscultation n'a fait presque aucun progrès.

La cause de cette immobilité scientifique tient au manque d'instrument capable de nous révéler les moindres particularités physiques, qui existent ou qui peuvent survenir dans le fonctionnement des appareils de la respiration et de la circulation.

Un physiologiste éminent l'a dit avant nous : *Il faut forcer la nature à nous révéler ce qu'elle nous cache.*

Que fait le chirurgien lorsqu'il veut explorer un tissu malade? Il plonge, dans l'intérieur de ce tissu, un stylet qui lui permet de pratiquer ainsi le toucher médiat. Au moyen de certains artifices il peut même rapporter, gravé à l'extrémité de cette petite tige, le diagnostic de la lésion. En disposant suivant les lois de l'optique un système de miroirs et de lentilles, le médecin observe l'intérieur des organes soustraits

habituellement au sens de la vue. Avec des tubes de Geissler ou le polyscope électrique de Trouvé, il peut éclairer artificiellement les cavités naturelles du corps humain.

De même, le praticien qui ne peut apprécier avec le seul secours de l'organe de l'ouïe tout l'ensemble des bruits qui se produisent dans les organes de la respiration et de la circulation, doit y suppléer par l'emploi d'un instrument qui amplifie ces bruits et lui fournisse ainsi les moindres modifications morbides.

III

La médecine s'est fait, dans tous les temps, honneur de l'appui que lui prête la physique; mais c'est principalement à la génération actuelle qu'il faut savoir gré d'avoir reconnu l'importance des ressources que cette science peut mettre à notre disposition.

La physique a déjà reçu dans la médecine pratique une foule d'applications, dont le nombre augmente chaque jour et qui nous permettent d'établir sûrement le diagnostic de maladies dont l'évolution complète nous échappait auparavant.

Chacun sait que de l'essor de la *physique médicale* dépend le plus ou moins de précision dans les études pathologiques.

Pour arriver à la *vraie* connaissance de la maladie, il faut pouvoir explorer. Toutes les fois que de merveilleux instruments d'investigation ont été mis à la disposition d'observateurs habiles et consciencieux, ils ont eu pour résultat l'agrandissement du champ de la science, en amenant des découvertes qui sont restées inébranlables.

Cette tendance de la médecine vers l'emploi des méthodes précises et, pour ainsi dire, mathématiques, pouvait faire prévoir que la remarquable invention de M. Hughes ne passerait pas inaperçue des médecins.

Peu après la communication orale faite par M. le professeur Hughes à la Société Royale de Londres, sir Henry Thompson, un des chirugiens les plus distingués de la Grande-Bretagne, réussit à diagnostiquer la présence de la pierre dans la vessie à l'aide du microphone qui rendit très-distinct le faible bruit de la sonde contre le calcul.[1]

---

[1] J'ai entre les mains une sonde ordinaire à laquelle est adapté un microphone. Vous voyez un petit morceau de charbon de cornue maintenu en équilibre par un ressort et un second morceau de charbon transversalement placé sur le premier. Si je frappe maintenant un corps quelconque avec le bec de la sonde, une onde sonore se propage à travers le métal de l'instrument et arrive sur ce morceau de charbon qui, mobile, reçoit le mouvement et le transmet au circuit. Il suffit de toucher la pointe d'une épingle, l'onde se forme et progresse ; un changement moléculaire s'effectue dans ce fragment de charbon : ici cesse l'onde acoustique qui se change en courant électrique capable de reproduire dans un téléphone le son qui a donné lieu à cette ondulation. Mais voyez le côté mystérieux de l'appareil, bien que l'onde sonore soit faible, elle est amplifiée à l'instant même où elle devient onde électrique.

. . . .

Voici une vessie artificielle en gutta-percha contenant un petit calcul. Vous voudrez bien supposer que nous soupçonnons la présence dans cette vessie d'un calcul ou d'un fragment de pierre que nous y aurions laissé. Avec une sonde ordinaire vous pouvez bien atteindre ce corps : mais cela ne saurait vous donner la certitude de sa présence. Si vous employez l'instrument que voici et si vous touchez avec cette sonde un calcul, même minime,

Ces expériences ont été très-remarquées en Angleterre et, en nous les communiquant, notre éminent confrère nous écrivait :

« Je vous avoue qu'au point de vue de la pratique, cela ne vaut pas beaucoup, sans doute ; mais au point de vue scientifique, c'est bien intéressant. »

---

le téléphone vous le révèlera à l'instant, comme cela se passe dans l'expérience que je pratique en ce moment sous vos yeux. J'ai déjà expérimenté sur le vivant et je regrette de ne pas avoir aujourd'hui le malade à ma disposition.

Il y a eu quelques difficultés pour construire un microphone qui pût servir à l'usage auquel nous le destinions. Il en est de cet instrument comme du baromètre anéroïde. Ainsi, par exemple, si vous voulez mesurer du niveau de la mer jusqu'à cinq mille pieds, vous vous servirez d'un instrument gradué pour cet usage ; mais si vous désirez mesurer une hauteur double vous aurez nécessairement besoin d'un autre instrument. Un baromètre anéroïde ne suffirait pas pour connaître la hauteur, à diverses altitudes, du Mont-Blanc, dont le haut sommet mesure quinze mille pieds ; dans ce cas vous auriez recours au baromètre à mercure, l'anéroïde ne donnant des indications précises que pour une hauteur préalablement déterminée.

Ainsi en est-il du microphone. Si je plaçais dans ce circuit un modèle ordinaire de cet instrument, nous n'obtiendrions pas de bons résultats. Notre microphone, je vous l'ai montré, n'est pas assez délicat pour révéler le vol d'une mouche. M. le professeur Hughes dit qu'avec le microphone ordinaire la promenade d'une mouche enfermée dans un sachet de mousseline fait autant de bruit que les pas d'un éléphant sur le pavé, ce que j'ai moi-même perçu d'une manière parfaite. Dans une exhibition publique de cet instrument devant un auditoire composé d'environ 1000 à 1200 personnes, on employa un grand téléphone : c'était un appareil circulaire en forme de trompette qui conduisait les sons à l'oreille de tous les assistants. Cette disposition qui ne laisse rien à désirer pour une lecture publique, ne trouverait pas son emploi dans la recherche de la pierre.

Mais le microphone, tel qu'il est actuellement construit, ne peut guère recevoir d'applications en médecine; il faut néces-

---

J'ai besoin de vous montrer maintenant comment l'instrument peut être employé auprès d'un malade privé ou dans une salle d'hôpital.

Comme je vous l'ai déjà dit, le microphone à employer ne doit pas être assez sensible pour transmettre le bruit produit par les pas d'une mouche. S'il en était autrement, quand vous introduiriez l'instrument dans la vessie, vous entendriez mille bruits divers causés par les frottements de la pièce contre l'urèthre et la vessie et il vous serait impossible de percevoir le choc du bec de la sonde contre le calcul.

Vous pourrez juger par ce que je viens de vous dire, de la difficulté que l'on rencontre souvent pour faire servir à la pratique les découvertes scientifiques. Notre microphone, tel qu'il est là maintenant devant vous, vous paraît d'une construction facile, mais il a fallu quelques heures de travail pour trouver la disposition que nous lui avons donnée.

. . . .

Soyez persuadés que vous n'obtiendrez pas un son différent suivant les différents corps frappés. Le courant électrique amplifie seulement l'onde acoustique produite dans l'instrument métallique, mais elle ne donne pas un son distinct pour chaque corps. Que vous touchiez un morceau d'étoffe, un caillou, la membrane muqueuse de la vessie, ou un calcul, le bruit est toujours le même, comme vous pouvez en juger par l'expérience que je fais actuellement. *

* Ayant lu dernièrement dans plusieurs revues scientifiques, publiées en France, que le son obtenu différait suivant la nature des corps, nous avons cru devoir mettre sous les yeux de M. le professeur Thompson cette assertion qui nous paraissait erronée. Voici la réponse qne nous avons reçue :

« Il est admis ici par M. Hughes lui-même et par tous ceux qui ont fait des expériences avec le microphone, que le timbre du son est toujours le même, n'importe l'objet qu'on frappe. Il y a des modifications dans le contact entre des corps durs et des corps mous, modifications qui trouvent leur expression, mais le timbre est toujours le timbre du son que donne le corps sur lequel le microphone est monté. Si cet instrument est placé sur un corps en acier on obtiendra le timbre du son de l'acier ; si le microphone est adapté à un morceau de bois, on aura le timbre que donne le son produit par cette dernière substance.»

sairement lui faire subir certaines modifications pour le soumettre aux exigences de la pratique. C'est dans ce but que M. le

---

Si vous aviez une batterie trop puissante le bruit dû au frottement de la sonde serait augmenté et vous ne réussiriez pas dans votre tentative. Les échos réunis d'une chambre peuvent également s'opposer à la réussite de l'expérience.

Je vais maintenant placer la sonde dans la vessie artificielle ; dès que je touche le petit calcul avec le bec de la sonde, vous entendez un bruit aigu. La vessie contient de l'eau sale et boueuse et je ne puis préciser moi-même le moment auquel je touche le calcul, mais ceux d'entre vous qui écoutent avec le téléphone perçoivent le bruit produit par le choc.

En résumé, vous pouvez, au moyen de cet instrument, acquérir la certitude de l'existence de petits calculs dans la vessie, tandis que jusqu'à ce jour vous n'aviez pour vous aider dans ce diagnostic que le toucher et l'ouïe naturelle.

Il est évident que cette nouvelle invention, qui augmente l'importance du cathétérisme dans la recherche des corps étrangers, est également applicable au cas où une balle, un éclat d'obus, une esquille ou tout autre corps, serait placé au fond d'une plaie. *

* Leçon faite par M. le Dr H. Thompson, le 4 juin 1878, à University College Hospital de Londres, sur l'emploi du microphone dans le cathétérisme pratiqué pour diagnostiquer la présence de la pierre. Notre confrère et ami Villevieille a bien voulu, sur notre demande, nous fournir de cette leçon une traduction littérale qui nous a servi à rédiger les extraits que nous publions ici. Qu'il nous soit permis à cette occasion de remercier M. le professeur Thompson de l'obligeance qu'il a mise à nous adresser le texte de cette intéressante leçon.

L'instrument dont s'est servi l'habile chirurgien anglais a été construit par MM. Weiss et fils, mécaniciens, 62, Strand, à Londres. Il se compose d'une sonde métallique qui porte à l'intérieur du manche un microphone disposé *ad hoc* et relié à une petite batterie voltaïque et à un teléphone.

M. du Moncel a présenté à l'Académie des Sciences (séance du 5 août 1878) un instrument analogue construit par MM. Chardin et Berjot, de Paris. A l'extrémité d'une tige métallique qui sert de sonde se trouve adapté un manche, à l'intérieur duquel est fixé le microphone. Celui-ci consiste en une petite bascule à charbon de cornue maintenue appuyée sur un contact de charbon, par un petit ressort à boudin, relié, ainsi que ce contact, aux deux fils d'un circuit téléphonique, dans lequel est interposée une pile. Pour employer cet instrument à la recherche des projectiles ou des corps étrangers restés dans les plaies, il suffit de remplacer le cathéter par un stylet métallique.

D[r] Richardson s'est occupé d'appliquer le système amplificateur au stéthoscope.

C'était là un problème difficile à résoudre ; les essais entrepris n'ont pas eu de résultats avantageux, ainsi que le constate notre très-distingué et savant confrère dans une lettre qu'il nous a adressée le 26 juin dernier. [1]

De notre côté, et immédiatement après la communication de M. du Moncel, nous avons également fait construire un stéthoscope fondé sur le principe du microphone, mais nous ne fûmes pas plus heureux dans notre tentative.

Telle était la situation lorsque M. du Moncel voulut bien nous prévenir que, dans la séance du 15 juillet, aurait lieu à l'Académie des Sciences, la présentation d'un instrument, appelé *microphone stéthoscopique*, construit par M. Ducretet.

Voici la disposition de cet appareil :

Deux tambours de M. le professeur Marey (*Fig.* 4) sont conjugués de façon que le tambour A serve *d'explorateur* et le tambour A' de *récepteur*.

---

[1] M. le professeur Hughes nous a également informé, à la date du 8 août, qu'il n'avait pas encore parfaitement résolu la question du microphone-stéthoscope.

Au centre de la membrane de caoutchouc du manipulateur est fixé un bouton en buis destiné à recevoir la pression qu'on peut régulariser en faisant plus ou moins saillir les tambours hors de la pièce E.

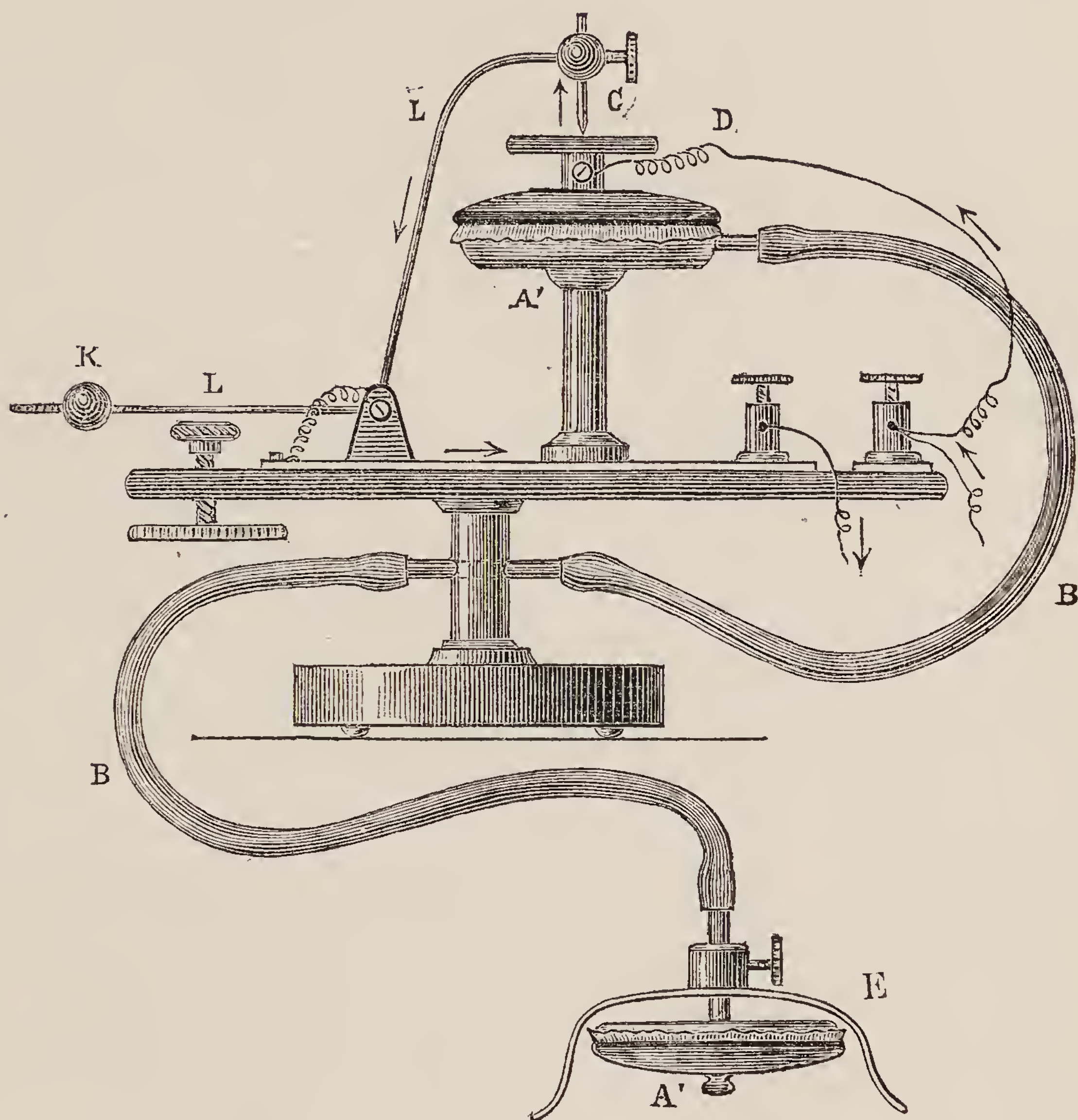


Fig 4.— Microphone stéthoscopique de Ducretet.

Un tuyau de caoutchouc B transmet au récepteur les plus faibles mouvements communiqués à l'explorateur. Sur le disque d'aluminium adhérent à la membrane de caoutchouc du tambour A' se trouve placée une plaque de charbon de cornue D dont les soulèvements et les affaissements subordonnés à ceux

de la membrane, rendent plus ou moins parfait son contact toujours immédiat avec un crayon C de même substance qui appuie sur ladite plaque.

Comme dans la modification déjà indiquée (*Fig.* 2, *page* 10), la sensibilité du microphone peut se régler au moyen d'un levier L muni d'un contre-poids K.

Une pile de trois éléments Daniell ou Leclanché et les téléphones, placés à distance, forment un circuit complet dans lequel se trouve compris l'appareil.

Si, après avoir placé le microphone stéthoscopique sur une table munie d'un coussin de ouate, on approche de l'oreille un des téléphones, *sans avoir préalablement adapté à l'instrument le tube de transmission de l'explorateur*, on entend une succession de petits bruits dus aux trépidations du sol causées par les mouvements qui se produisent à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitation dans laquelle on expérimente. C'est là un premier défaut de cet appareil qu'il était, croyons-nous, facile de prévoir, puisque le contact entre les deux pièces de charbon de cornue étant toujours immédiat, devait faire présumer que le courant passerait constamment. En outre, la membrane de caoutchouc du tambour récepteur, étant susceptible d'osciller sous l'influence des moindres mouvements, tend forcément à augmenter ce contact et par suite à produire dans le courant des variations de résistance qui se traduisent par des différences d'intensité des sons transmis par le téléphone. Si nous supposons un instant que l'instrument de M. Ducretet puisse fournir tout ce que son titre promet, on peut déjà conclure

que cette trop grande sensibilité donnerait à l'auscultation une certaine confusion de sons parmi lesquels il serait difficile de distinguer les bruits dont le malade serait le sujet d'avec ceux qui auraient leur cause dans le monde extérieur. Les constructeurs ont cherché à régulariser la sensibilité de leur appareil, mais à la date du 30 août dernier ils nous avisaient que leurs recherches n'avaient pas abouti.

Cependant ce n'est pas là, à notre avis, le plus grand défaut du microphone *stéthoscopique*. Le qualificatif que nous venons de souligner, d'ailleurs mal appliqué [1], doit signifier que cet instrument fournit les divers phénomènes physiques d'auscultation. Or, l'explorateur employé par MM. Ducretet ne peut recevoir que la partie de ces phénomènes qui se traduisent au dehors par des soulèvements ou des affaissements ; mais il n'est pas susceptible de traduire en mouvements les bruits qui se produisent au sein de l'organisme. En effet, si nous plaçons une montre contre la membrane de caoutchouc du tambour explorateur, le microphone ne nous révèlera pas le tic-tac caractéristique de l'objet, car pour obtenir cet effet il

---

« Stéthoscopique, *adj.* Fourni par le stéthoscope ou l'auscultation. » (Littré et Robin, *Dictionnaire de médecine*). — « Qui appartient au stéthoscope. » (Littré, *Dictionnaire de la Langue Française*).

On ne peut donc pas dire microphone *stéthoscopique,* parce que si l'on remplace l'adjectif par sa signification, on aura microphone *fourni par le stéthoscope,* ce qui est un non-sens.

faudrait que les battements de la montre puissent mettre en mouvement la membrane de caoutchouc de l'explorateur qui agirait à son tour sur le récepteur. Non-seulement il n'en est point ainsi, mais encore cet explorateur ne peut pas même transmettre les bruits , puisque si nous portons à l'oreille le tube à transmission nous n'entendrons aucun bruit.

Pour toutes ces raisons, le microphone stéthoscopique est loin d'être un appareil parfait et nous ne saurions le recommander pour l'usage auquel MM. Ducretet l'ont destiné.

IV

Devant l'impuissance à traduire en mouvements, au moyen de tubes pleins d'air, les différents signes stéthoscopiques, nous avons eu, dernièrement, recours au système d'appareil suivant :

Un petit microphone ordinaire semblable, comme forme, au modèle représenté figure 1, est monté sur une planchette très-mince. Un porte-voix en bois léger, dont la figure 5

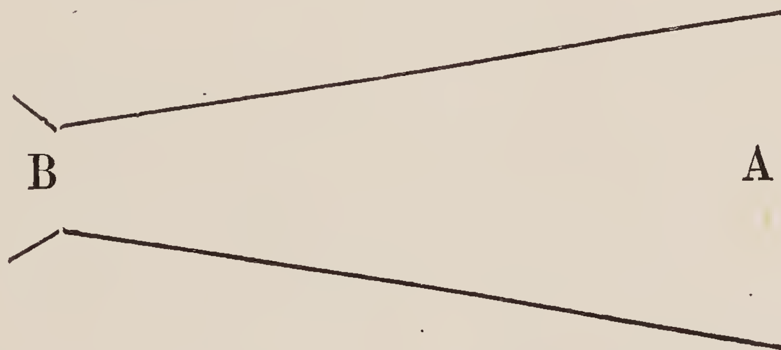


Fig. 5. — Explorateur des bruits.

représente, en grandeur naturelle, une section faite suivant l'axe, est armé, à son côté évasé A, de pointes servant à le maintenir, sans cependant qu'il y ait contact, contre la partie postérieure du plateau D qui est également en bois léger et de faible

épaisseur. Le côté opposé B de ce porte-voix qui sert d'explorateur, est appliqué sur la région du cœur, à l'endroit précis où l'on entend le mieux les bruits engendrés par cet organe.

Une pile et les téléphones forment un circuit complet dans lequel se trouve compris le crayon A à contacts imparfaits.

Une ceinture maintient, aussi bien que possible, l'appareil contre la poitrine.[1]

Si l'on approche de l'oreille le téléphone, on entend, suivant les sujets,[2] des bruits qui correspondent à ceux du cœur. La netteté avec laquelle on les perçoit nous a permis d'apprécier souvent, d'une manière assez parfaite, la tonalité du premier bruit du cœur et par suite de diagnostiquer que des troubles étaient survenus dans l'innervation de cet organe.

---

[1] Au moment où ces lignes sont sous presse nous lisons dans la *Nature*, N° du 14 septembre, la description d'un microphone construit par M. Trouvé.

Cet appareil qui a l'apparence d'une petite lanterne sourde dont la bougie est remplacée par un crayon de charbon de cornue, est disposé sur une petite planchette en équerre, maintenue appliquée par une ceinture élastique dans le voisinage du cœur ou des poumons dont il révèlerait les bruits.

Le temps nous manque pour faire en ce moment l'essai de ce nouvel appareil; mais il nous semble que le récepteur n'a pas une disposition très-favorable. Cependant nous sommes heureux de constater que le constructeur s'est rapproché de la disposition que nous avons nous-même adoptée pour nos premières expériences, mais que nous nous proposons de modifier pour rendre plus pratique l'emploi du microphone.

[2] Nous ne pouvons dire pour le moment à quoi tient cette différence dans les résultats.

Ce point de sémiotique peut être, aujourd'hui, parfaitement établi, grâce aux recherches de Wollaston et de M. Helmholtz. Ces savants physiciens ont prouvé que la hauteur du son engendré par la contraction musculaire,[1] est déterminée par le nombre des incitations nerveuses qui produisent la contraction, et que le muscle exécute, dans l'unité de temps, un nombre de vibrations égal à celui des incitations motrices qui lui sont transmises par le système nerveux.

Le même cœur peut donner des bruits très-variables, et ces variations dépendent principalement de l'énergie avec laquelle les ventricules se contractent ; mais on se tromperait si l'on croyait que la force du cœur, ou du moins l'énergie actuelle des systoles de cet organe, se traduise par l'énergie des battements que l'on sent à la région précordiale.

Au moment où nous écrivons ces lignes il ne nous a pas encore été possible de mesurer, d'une manière générale, le degré d'innervation du muscle cardiaque qui doit, nécessairement, varier suivant l'âge, le sexe, la constitution physique, le tempérament et l'état physiologique ou morbide des sujets. Nous complèterons nos recherches au fur et à mesure que l'occasion se présentera, et nous publierons plus tard le résultat de nos études sur cette question.

---

[1] Le bruit de contraction musculaire est aussi assez improprement dénommé *bruit rotatoire*.

L'appareil qui nous a servi dans nos premiers essais est, à la vérité, peu pratique, mais nous n'avons pu faire mieux.

Nous avons voulu appliquer également notre système à l'auscultation de la poitrine ; malheureusement nous n'avons pu réussir qu'une seule fois à obtenir un son. C'était sur un tuberculeux chez lequel on entendait, à distance, un *râle caverneux* perçu par le malade lui-même. Le résultat presque toujours négatif de nos tentatives prouve que notre appareil, imparfait déjà pour l'auscultation du cœur, ne saurait avoir aucune application dans les maladies des voies respiratoires.

Pour nous, il n'est pas douteux que cet appareil, quoique grossier, ne fournisse des renseignements précieux sur les causes qui président ou concourent à la formation des bruits du cœur et principalement du premier de ces bruits. Son emploi procure encore un avantage qui a également son importance en auscultation. On peut introduire dans le circuit plusieurs téléphones, sans nuire à la netteté avec laquelle les bruits arrivent à l'oreille, ce qui permet à un grand nombre de personnes d'entendre et d'étudier en même temps les sons dont il s'agit.

Qu'on nous permette ici un souvenir personnel, pour montrer combien cet avantage est précieux pour l'enseignement clinique.

C'était au début de nos études médicales. La clinique interne de l'Ecole d'une grande ville de province était alors entre les mains d'un véritable maître, élève de Louis et praticien très-estimé, mais qui se faisait souvent suppléer par son adjoint.

La visite médicale était principalement suivie par les débutants, émerveillés, et nous étions du nombre, des résultats de l'investigation stéthoscopique pratiquée par le professeur adjoint. Après le maître c'était le tour des élèves qui, l'auscultation terminée, se demandaient les uns les autres s'ils avaient entendu ce qui avait été annoncé. Chacun énumérait les bruits qu'il avait perçus et il se trouvait, en fin de compte, que les petits détails et les nuances délicates n'avaient été saisis par aucun de nous. On se disait alors que, nouveaux venus dans la médecine, il ne fallait pas espérer entendre immédiatement tous les bruits qui se produisent dans les organes de la respiration et de la circulation.

Bien loin de se décourager on était confiant dans la réussite due au travail et on auscultait d'une manière encore plus assidue et plus persistante. On saisissait bien toujours les principaux phénomènes physiques, mais ce qui faisait le charme des leçons cliniques du professeur adjoint, échappait à l'ouïe de la plupart d'entre nous. Ce défaut de perception nous était fort préjudiciable, car dans les cours qui suivaient la visite, ces petits détails surtout étaient particulièrement traités , au grand détriment de ce qu'on pourrait appeler l'auscultation banale.

Un pareil inconvénient ne pourra plus à l'avenir se représenter, du moins en ce qui concerne l'appareil de la circulation, l'emploi du microphone ne permettant pas à un observateur d'invoquer son habileté particulière. Tous, maître et élèves, dégagés des illusions, des obtusions et des défaillances de

l'ouïe, entendront simultanément les mêmes phénomènes physiques, d'une manière suffisamment distincte pour ne pas commettre d'erreur, et le diagnostic ne pourra s'établir que sur ce que chacun aura parfaitement perçu.

Cette uniformité de perception des bruits morbides apportera un secours puissant à la thérapeutique, qui ne se trouvera plus désormais exposée au plus ou moins d'influence de l'affirmation d'Hippocrate ou de la négation de Galien.

V

Ayant toujours présent à la mémoire ce précepte : « Tout ce que tu vois t'est plus facile à comprendre que ce que tu entends, mais si tu entends et si tu vois, tu saisis plus fortement et le souvenir t'est plus durable », nous nous sommes préoccupé depuis longtemps de réaliser le graphique des bruits qui se produisent à l'état normal et à l'état pathologique, dans l'appareil de la respiration.

« La science, dit M. Marey,[1] a devant elle deux obstacles qui entravent sa marche : c'est d'abord la défectuosité de nos sens pour découvrir les vérités, et puis l'insuffisance du langage pour exprimer et pour transmettre celles que nous avons acquises. L'objet des méthodes scientifiques est d'écarter ces obstacles ; la *Méthode graphique* atteint mieux que tout autre ce double but.

---

[1] MAREY. *La Méthode graphique*, Paris 1878.

« En effet, dans les recherches délicates, elle saisit des nuances qui échapperaient aux autres moyens d'observation ; s'agit-il d'exposer la marche d'un phénomène, elle en traduit les phases avec une clarté que le langage ne possède pas. »

Les médecins connaissent déjà par les travaux du savant professeur au Collége de France l'importance des tracés du pouls dans l'étude d'un grand nombre de maladies. Comme l'a si bien dit M. Gavarret,[1] c'est grâce à la méthode graphique qu'il a été possible d'établir une théorie des mouvements du cœur reposant non pas sur des systèmes et des hypothèses, mais sur des bases sûres et inébranlables.

Cependant quelques physiologistes, systématiquement opposés à tout ce qui ne vient pas d'eux, se refusent à admettre l'utilité d'une pareille méthode. Nous avons entendu M. Colin formuler naguère au sein même de l'Académie de Médecine[2] des critiques injustes contre l'emploi des procédés graphiques en physiologie et en pathologie.

Mais ce dénigrement immérité ne saurait décourager les travailleurs, car au moment même où M. Colin contestait les services de la méthode graphique, M. le professeur Charcot exposait devant la Société de Biologie[3] l'analyse de l'attaque

---

[1] Académie de Médecine. Séance du 16 juillet 1878.

[2] Séances des 10 juin et 3 juillet 1878.

[3] Séance du 13 juillet 1878.

hystéro-épileptique faite par lui, de concert avec MM. Richer et Regnard, au moyen de cette même méthode.

Il serait hors de propos d'exposer ici toutes les découvertes scientifiques dues à la méthode graphique, et de faire pressentir celles que sa bienfaisante extension peut amener ; qu'il nous suffise de dire que cette méthode répond à deux besoins : elle est un mode d'expression et un moyen de recherche.

Sincèrement convaincu de l'importance, au point de vue médical, du tracé graphique des bruits de l'appareil respiratoire, nous avons cru devoir tenter quelques essais dans ce but.

Dès le mois de mars dernier nous indiquions à l'habile constructeur d'instruments de précision, M. Ch. Verdin, la disposition d'un appareil pour enregistrer les bruits morbides. M. Verdin avant de se mettre à l'œuvre, crut devoir en référer à M. le professeur Marey qui déclara que c'était là une chose délicate à faire, sans avoir même l'espoir de réussir.

Bien que découragé d'avance par cette appréciation peu favorable d'un maître aussi distingué, nous persistâmes cependant dans notre première intention ; mais, il faut bien l'avouer, nos divers essais ne furent pas satisfaisants.

La découverte récente de M. Hughes et les résultats qu'elle nous a donnés et que nous avons consignés dans le chapitre précédent, nous ont engagé à réaliser un système d'appareil pouvant transmettre les vibrations sonores à un style inscripteur qui les tracerait à son tour sur le cylindre enregistreur.

L'appareil étant disposé comme il est dit page 31, nous avons remplacé un des téléphones par un signal électrique de M. Marcel Depréz.

Cette pièce, dont la figure 6 représente la disposition la plus habituellement employée, se compose de deux bobines électro-magnétiques qui, au moment où le courant passe,

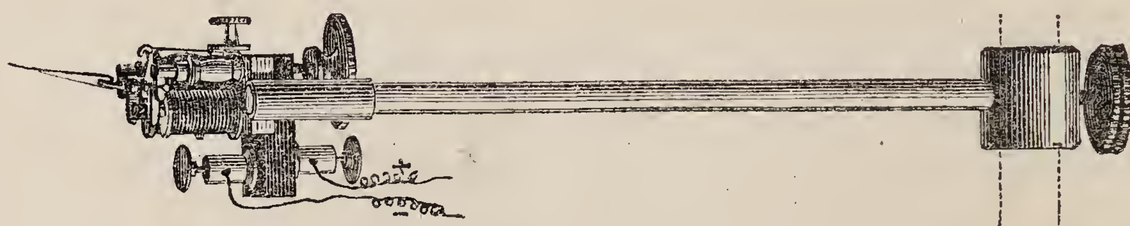


Fig. 6. — Signal électrique de Marcel Depréz.

attirent le fer doux placé au-dessus d'elles et abaissent le style ; dès que le courant est rompu, un ressort antagoniste relève le levier jusqu'à la prochaine clôture du courant de pile.

Pour atteindre le résultat que nous nous proposions, nous avons dû régler la distance qui sépare l'armature du fer doux et conséquemment la force d'attraction magnétique, de telle sorte que le passage du courant n'agisse sur le levier que pendant la production des vibrations sonores. A ce moment le courant devenant plus intense, les bobines attirent le fer doux placé au-dessus d'elles et abaissent le style écrivant, de façon à tracer la ligne horizontale inférieure ; dès que l'intensité du courant est moindre, le ressort antagoniste relève le levier qui trace la ligne supérieure, jusqu'à la prochaine variation d'intensité du courant. Les verticales qui joignent

ces deux lignes correspondent aux alternatives d'élévation et d'abaissement du style. (*Fig.* 7)

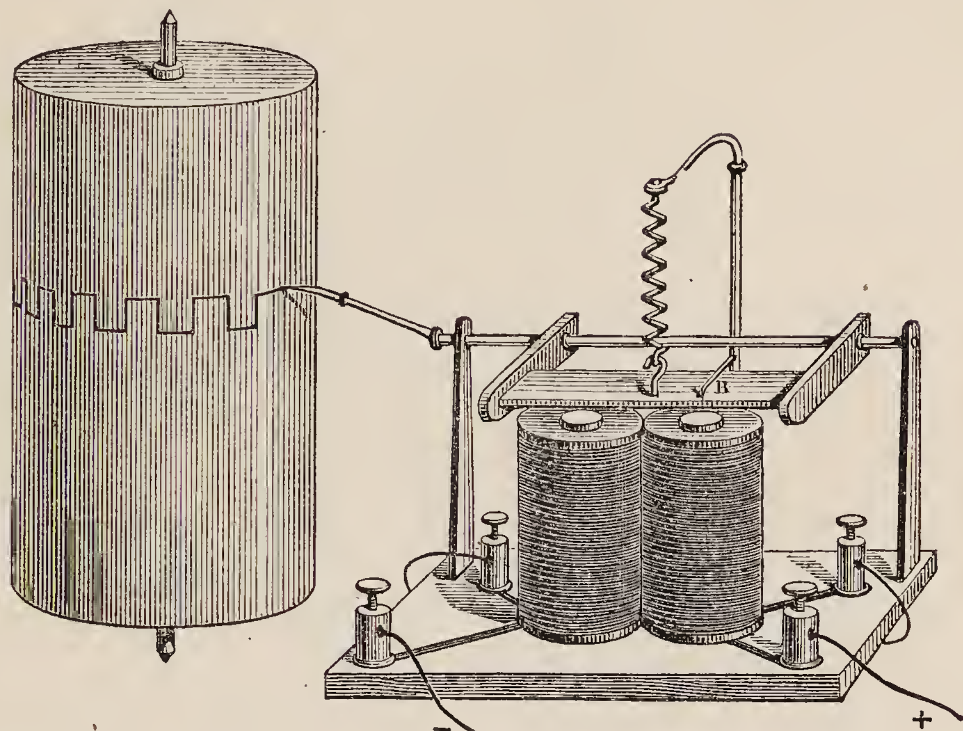


Fig. 7.— Figure théorique de l'inscription des bruits.

C'est au tracé de la ligne horizontale inférieure que les sons correspondent. Suivant la durée de la variation d'intensité du courant et la vitesse de translation du cylindre, ce tracé sera représenté par un point ou par une ligne plus ou moins longue. La ligne supérieure indique l'intervalle de temps compris entre les phénomènes sonores.

Lorsqu'on dispose d'une place suffisante pour installer un appareil un peu plus volumineux, on peut recourir à la disposition représentée figure 8, (*p.* 42) dans laquelle un fil de caoutchouc C, enroulé sur un treuil T et s'attachant à un petit crochet qui fait partie de l'armature, lutte avec plus ou moins de force contre l'attraction des électro-aimants.

D'autre part, au moyen de la vis V, qui porte un disque K contre la face inférieure duquel s'appuie l'armature, on règle

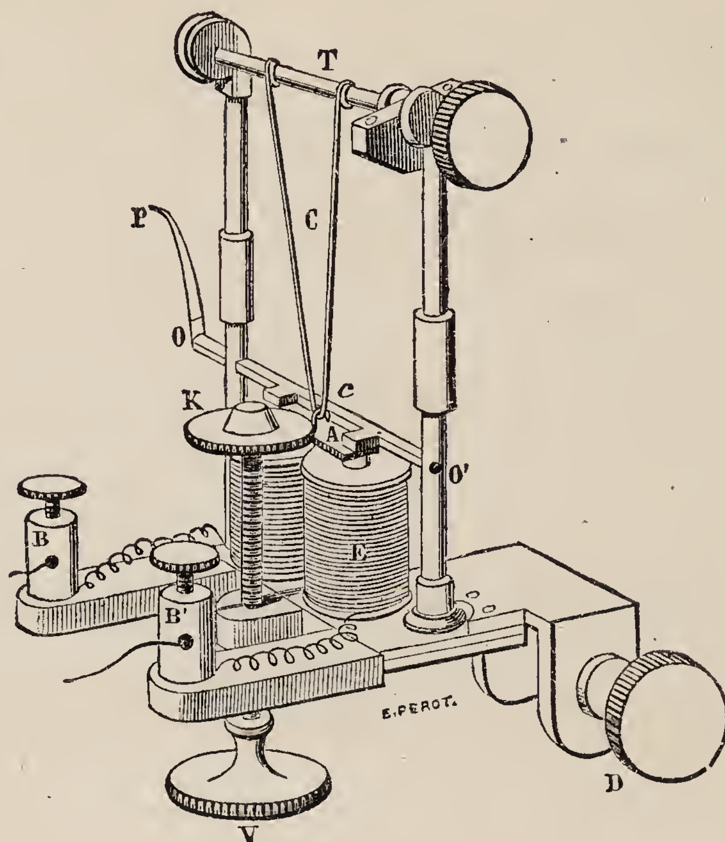


Fig. 8. — Signal à treuil pour graduer la tension du ressort.

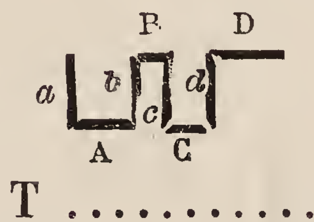
la distance qui sépare celle-ci du fer doux et conséquemment la force d'attraction magnétique.

La vis D sert à maintenir ce signal sur un support. Le style *o* P trace les mouvements de l'armature A sur l'axe *oo*' de laquelle il est placé.

Il est d'une grande importance, pour donner à un signal la sensibilité convenable, de pouvoir régler la force attractive de l'électro-aimant, ce qui se fait au moyen de la vis de réglage, par laquelle on modifie la distance qui sépare l'armature des fers doux. Il faut, d'autre part, régler l'effort d'arrachement

qui devra détacher l'armature du fer doux à la fin de la période d'attraction et lutter contre le magnétisme rémanent ! [1]

Nous reproduisons (*Fig.* 9) le tracé d'une révolution cardiaque recueilli sur un papier animé d'une translation de deux centimètres par seconde. Un chronographe à air inscrit le dixième de seconde sur la ligne T.



Fig, *9* — Graphique d'une révolution cardiaque.

Analysons maintenant le graphique représenté dans cette figure.

La verticale *a* indique le moment où le grand silence qui termine la révolution précédente cesse pour faire place au premier bruit du cœur représenté par la ligne horizontale inférieure A. La verticale *b* marque la cessation de ce phénomène sonore et le commencement du petit silence que représente la ligne horizontale supérieure B. La verticale *c* désigne l'instant où le second bruit du cœur succède au petit silence ; ce deuxième bruit est représenté par la ligne hori-

---

[1] La figure 8 et la description que nous venons d'en donner sont empruntées à l'ouvrage de M. le professeur Marey : *La Méthode graphique*. Paris, G. Masson, 1878.

zontale inférieure C. Enfin, la verticale *d* fait connaître la fin de ce phénomène et le commencement du grand silence ; celui-ci est représenté par la ligne horizontale supérieure D.

La durée totale de cette révolution cardiaque et celle de chacun des temps qui la composent sont tracées par l'appareil qui pointe les dixièmes de seconde sur le papier.

Tel a été le mode d'inscription de chacun des bruits perçus à l'aide du microphone décrit page 31. Nous continuons les expériences ; elles sont délicates et exigent du temps et de la patience ; mais les graphiques obtenus font entrevoir un résultat qui serait encore plus favorable si le transmetteur était mieux disposé.

Ce champ nouveau ouvert aux investigations des physiologistes et des médecins, conduira, nous en sommes sûr, à des découvertes importantes pour le diagnostic des maladies de la poitrine et du cœur.

VI

En pratiquant les essais relatés dans le chapitre IV, nous avons regretté de ne pas avoir à notre disposition un *phonographe* pour enregistrer les bruits que nous percevions.

Il est aujourd'hui admis, à la suite d'expériences faites en Amérique, que le phonographe peut servir d'enregistreur au téléphone. Il n'est donc pas douteux que les phénomènes physiques qui se produisent dans les appareils de la respiration et de la circulation, étant recueillis et transmis par le microphone, ne puissent être enregistrés avec le phonographe qui les reproduira ensuite à volonté. Cette application à la stéthoscopie de l'admirable instrument de M. Edison rendra les plus grands services à la médecine.

Elle permettra au praticien d'avoir constamment à sa disposition la collection des bruits morbides auxquels a donné lieu une maladie déterminée, et en comparant jour par jour la nature de ces bruits, leur intensité et leur hauteur, il sera possible de mieux apprécier l'état local. Les modifications et la variation de ces bruits, soit dans leur production, soit dans

leur propagation, appelleront l'attention des médecins sur les diverses causes de ces phénomènes acoustiques.

Les observations médicales qui ne présentent qu'un intérêt restreint, le lecteur ne pouvant entendre par lui-même les bruits morbides relatés par l'auteur, acquerront une importance d'autant plus justifiée, que le cas sera plus intéressant. Au lieu d'écrire la relation de la maladie on enregistrera l'état stéthoscopique avec le phonographe, et on enverra directement la feuille d'étain aux confrères qui la placeront sur un phonographe et entendront ainsi les bruits produits chez le malade et recueillis par le microphone. Si l'on a eu soin de dicter préalablement la date et les renseignements sur l'état général du sujet, les correspondants auront alors tous les éléments pour apprécier exactement la maladie. C'est ainsi que devient possible l'auscultation à distance.

Ce même procédé sera employé avec succès pour bien graver dans la mémoire des élèves tous les phénomènes d'auscultation. Les signes physiques qui parlent aux sens étant plus facilement saisis et retenus que ceux qui parlent uniquement à l'esprit, le microphone conjugué avec le phonographe sera d'une utilité incontestable pour les cours purement théoriques. Faire entendre tous les phénomènes stéthoscopiques à ceux qui sont novices en auscultation, serait assurément préférable, pour leur en donner une idée complète, à la description la mieux faite et la plus claire.